PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

06-175025

(43)Date of publication of application: 24.06.1994

(51)Int.CI.

G02B 15/20

(21)Application number: 04-353435

(71)Applicant: CANON INC

(22)Date of filing:

10 12 1992

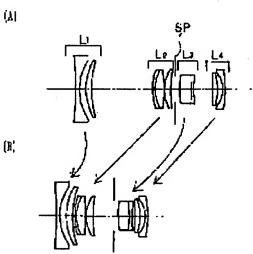
PURPOSE: To obtain a zoom lens comprised of four lens

(72)Inventor: MITSUSAKA MAKOTO

(54) ZOOM LENS

(57)Abstract:

groups as a whole, and including a wide angle area with an angle of view of around 70, and miniaturizing the whole lens system with a variable power ratio of around 3. CONSTITUTION: This lens is provided with a first group L1 with negative refracting power, a second group L2 with positive refracting power, a third group L3 with negative refracting power, and a fourth group L4 with negative refracting power sequentially observing from an object side, and each lens group is moved so as to decrease a gap between the first group L1 and the second group L2, and to increase the gap between the second group L2 and the third group L3, and to decrease the gap between the third group L3 and the fourth group L4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3018803

[Date of registration]

07.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本因称許斤 (JP)

(13) 公開特許公報(4)

特開平6-175025

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

15/20 C 0 2 B (51)Int.Cl.

斤内整理番号 9120-2K 做别記号

드

技術表示箇所

酢査額求 未額求 額求項の数 9(全 15 頁)

特顯平4-353435 (21)出版番号

平成4年(1992)12月10日

(22)出版日

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社 (71)出版人 000001007

三弦器 (72)発明者

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内

弁理士 高梨 幸雄 (74)代理人

(54) [銘思の名称] メームアンズ

[24] [聚粒]

0度程度の広両角領域を含み、変倍比3程度のレンズ系 [目的] 全体として4つのレンズ群より成り、画角、 全体の小型化を図ったズームレンズを得ること。

折力の第2時、負の屈折力の第3時、そして負の屈折力 核第2群と第3群との間隔が増大し、核第3群と第4群 【構成】 物体側より順に負の屈折力の第1群、正の屈 の第4群の4つのレンズ群を有し、広角踏から銀遠端へ との間隔が減少するように各レンズ群を移動させている の変倍に悶して、該第1群と第2群との間隔が減少し、

3 8

[特許請求の範囲]

の屈折力の第2群、負の屈折力の第3群、そして負の屈 斤力の第4群の4つのレンズ群を有し、広角端から毀遠 塩への変倍に数して、該第1群と第2群との間隔が減少 し、該第2群と第3群との間隔が増大し、該第3群と第 4 群との間隔が減少するように各レンズ群を移動させて 「甜水項1」 物体側より順に負の屈折力の第1群、 いることを特徴とするズームレンズ。

「初水項2】 前記第:群の焦点距離を「1、広角端の 全系の焦点距離をFwとしたとき

0. 5< | f 1 | / F w < 2. 9

なる条件を満足することを特徴とする請求項1のメーム [2<|f1|, |f3|, |f4|

【静水項3】 前配第1群の変倍に伴う変倍比を2nと アンメ

 $Z_3 < Z_2$ したとき

1 524

なる条件を満足することを特徴とする請求項2のズーム

の屈折力の第2群、負の屈折力の第3群、そして負の屈 折力の第4群の4つのレンズ群を有し、広角端から銀道 端への変倍に際して、該第1群と第2群との間隔が減少 し、該第2群と第3群との間隔が増大し、該第3群と第 おり、抜第:群と第:+1群との間隔をDiとしたとき 4 群との間隔が減少するように各レンズ群を移動させて [請求項4] 物体側より順に負の屈折力の第1群、 D2+D3=-定

[請求項5] 前配第: 群の焦点距離を「1、広角端の であることを特徴とするメームレンズ。 全系の焦点距離をFwとしたとき

0. 5< | f 1 | /Fw<2. 9

なる条件を満足することを特徴とする割水項4のズーム [2<|f1|, |f3|, |f4|

【静水項6】 前配第1群の変倍に伴う変倍比を2n と アンス

23 < 22したとき

なる条件を満足することを特徴とする割水項5のメーム ≥ 2 4

【甜水項7】 物体側より順に負の屈折力の第1群、正 の屈折力の第2群、負の屈折力の第3群、そして負の屈 **折力の第4群の4つのアンズ群を有し、広角端から望遠** 端への変倍に際して、鞍第1群と第2群との間隔が減少 し、該第2群と第3群との間隔が増大し、該第3群と第 1群との間隔が域少するように各レンズ群を移動させて 該第4群は接合レンズ面を少なくとも1つ有しているこ **おり、眩뙤2群は接合レンズ面を少なくとも2つ有し、** とを特徴とするズームレンズ。

[朝来項8] 前配第:群の焦点距離を「」、広角端の 全系の焦点距離をFwとしたとき

なる条件を徴足することを特徴とする都求項7のメーム 12< | 11 | 13 | 164 0. 5< | f 1 | / F w < 2. 9

前配第:群の変倍に伴う変倍比を2nと [都來項9] したとき

アンス

 $23 < 2_2$

1 ≤ 7.4

なる条件を演足することを特徴とする初水項8のメーム アンス

[発明の詳細な説明]

【産業上の利用分野】本発明はメームレンズに関し、特 で変倍比(ズーム比)2~3程度と高変倍比の全変倍額 囲にわたり高い光学性値を有した値易なレンズ構成の小 型の35mm一眼 レフレックスカメラやビデオカメラ に広角端(短焦点)の根影画角が62~15度と広画角 に好適なメームレンズに関するものである。 [0001]

[0002]

は物体側に負の屈折力の第1群を設けて広画角域におい [従来の技術] 従来より広岡角域を含むメームレンズで て、軸外光束が第1群を通過する位置を光軸から低くし て第1群の外径を小さくしてレンズ系全体の小型化を図 っている。

[0003] このような構成のメームタイプを用い高変 倍比化を図ったズームレンズを本出願人は、例えば特公 昭63-58325号公報で提案している。

【0004】同公報においては、物体倒より間に負の屈 折力の第1群と正の屈折力の第2群、負の屈折力の第3 8

し、このうち第1、第2、第3群の3つのレンズ群を移 **動させて変倍を行ったメームワンメを起窓している (以** 群、そして負の屈折力の第4群の4つのレンズ群を右 下 「Aタイプズームレンズ」という)。

[0005] X、本出願人は特開平3-240014号 公報や特開平3-265810号公報において、物体側 より順に負の屈折力の第1時、近の屈折力の第2群、負 の屈折力の第3群、そして負の屈折力の第4群の4つの 各々のレンズ群団隔が類に核少、核少、核少又は増大す るようにレンズ群を移動させたメームレンズを松楽して レンズ群を有し、広角橋から照遠端への変倍に際して、

[0006] X, 特開昭60-87312号公報や特公 昭61-55094号公報では物体側より順に負の屈折 力の第1群、正の屈折力の第2群、負の屈折力の第3 いる (以下「Bタイプズームレンズ」という)。

群間隔が順に減少、増大、減少するようにレンズ群を移 し、広角踏から超遠端への変倍に際して、各々のレンズ **動させたメームレンメを拡索している(以下「Cタイプ** 群、そして正の屈折力の第4群の4つのレンズ群を有

3

ズームレンズ」という)。

少、杓大、破少、柏紋(第4群と第5群の間隔は中間の ームレンズを提案している (以下「Dタイプズームレン 【0001】又、特開昭62-153913号公報では 物体図より類に負の風折力の第1群、正の屈折力の第2 群、負の屈折力の第3群、負の屈折力の第4群、そして **正の屈折力の知ら群の5つのフンメ群を右し、 広角踏か** ら望遠端への変倍に際して各々のレンズ群川隔が順に減 メーム位置で最大)するようにレンズ群を移動させたズ ズ」という)。

「発明が解決しようとする課題」 Aタイプズームレンズ は変倍の際に第4群を固定として収差相正を行っている 為に変倍効率が低下する傾向があった。

[0008]

【0009】 Bタイプズームレンズは広角側のレンズ全 及が短くなるという利点があるが高変倍化を図ろうとす ると、筑1, 筑2, 筑3群の移動風が多くなる傾向があ

間隔が少なくなりレンズ系金体がテレタイプにならずF [0010] X、銀辺側において第1、第2、第3群の ナンベーが断くなる傾向があった。

力配置が負、正の連続した形となり、全系の主点位置が 【0011】Cタイプズームレンズは各レンズ群の屈折 像面側に位置してくるのでパックフォーカスが長くな り、レンズ全長が増大する傾向があった。

【0012】又、第2群から射出する収束光束を第3群 で発散させ、これを第4群で収束させているので該4群 の届折力を強くする必要があり、この為請収差の発生が 多くなる数向があった。

【0013】 Dタイプズームレンズは第3群から射出す **る発散光束に対して第4群を変倍の際に像面側に凸状の** 軌跡を有するように移動させており、広角端から銀遠端 への変倍に伴う倍率が増加し、その後減少している。

群により定位置に結像した像点を像面(感光面)に結像 【0014】又、第5群は変倍の際に固定であり、第4 させており、変倍には寄与していない。

【0015】変併は第1群、第2群、第3群と第4群の 金変倍範囲のうち前半の半分のみで行っている為に変倍 効率があまり良くなかった。 [0016] 又、第3、第4時により発散した光束を第 5 群のみで収束している為に第5 群のレンズ枚数が増加 し、レンズ系全体が大型化する傾向があった。

[0017] 本発明は負の配折力のレンズ群が先行する 全体として4つのレンズ群より成り、変倍に伴う各レン ズ群の移動条件や各レンズ群の風折力等を適切に設定す ることにより、広両角領域を含み、変倍比3程度と高変 併で全変倍範囲にわたり、高い光学性能を有したレンズ 全長の短い小型のズームレンズの提供を目的とする。

8 [課題を解決するための手段] 本発明のメームレンズは

(1-1) 物体図より順に負の屈折力の第1群、正の屈 折力の第2群、負の屈折力の第3群、そして負の屈折力 の第4群の4つのレンズ群を有し、広角端から望遠端へ 抜第2群と第3群との間隔が増大し、 越第3群と第4群 との間隔が減少するように各レンズ群を移動させている の変倍に際して、該第1群と第2群との間隔が減少し、 ことを特徴としている。 [0019] (1-2)物体側より顔に負の屈折力の第 て負の屈折力の第4群の4つのレンズ群を有し、広角端 から 国遠端への変倍に際して、該第1群と第2群との間 隔が減少し、該第2群と第3群との間隔が増大し、該第 3 群と第4 群との間隔が減少するように各レンズ群を移 動させており、該第:群と第:+1群との間隔をD;と 1群、正の屈折力の第2群、負の屈折力の第3群、そし

D2+D3=-定

であることを特徴としている。

て負の阻折力の第4群の4つのレンズ群を有し、広角端 から望遠端への変倍に際して、抜新1群と第2群との間 隔が減少し、該第2群と第3群との間隔が増大し、該第 3群と第4群との間隔が減少するように各レンズ群を移 動させており、眩簛2群は接合レンズ面を少なくとも2 [0020] (1-3)物体側より順に負の屈折力の第 1群、正の稲折力の第2群、負の屈折力の第3群、そし **つ有し、該第4群は接合レンズ面を少なくとも1つ有し** ていることを特徴としている。

0021

[実施例] 図1~図8は各々本発明の数値実施例1~8 のレンズ斯面図である。図1,図4,図7において

【0022】図中、L1は負の屈折力の第1群、L2は は負の屈折力の第4群である。SPは絞りである。矢印 は広角側から望遠側へ変倍を行う際の各レンズ群の移動 正の屈折力の第2群、し3は負の屈折力の第3群、し4 (A) は広角端、(B) は望遠端のズーム位置を示す。 方向を示す。

4 群の屈折力や変倍比等を適切に設定し、第2 群から第 面側に凸状の軌跡を有するように移動させている。又紋 【0023】本実施例に係るメームレンズは広角端から **毀遠端へ変倍を行う際、各図に示すように第1群から第** 4 群をいずれも独立に物体側方向に移動させ第1 群を像 【0024】これによりレンズ系全体の小型化を図りつ つ所定の変倍比(変倍比3)を容易に確保し、変倍に伴 う収差変動が少ない広角端の根影画角が62~73度の りSPは第3群と一体的に又は独立に移動させている。 広画角の高い光学性能のズームレンズを得ている。

【0025】特に第1時を負の屈折力とし、広角側での 光線有効径を小さくして、レンズ系全体の小型化を図り **の**つ、広画角化を容易にしている。 [0026] 広角側において負の屈折力の第1 群を前群 とし、第2群から第4群までで全体として正の屈折力の

後群となるようにし、かつ前群(第1群)と後群(第2 群~第4群)の間隔を拡げてレンズ系全体がレトロフォ **ーカス型となるようにしている。**

つ広角側で散影画角62~73度程度の広画角化を図っ 【0027】これによりレンズ系全体の小型化を図りつ

[0028] 又、蛪遠側において第1群と第2群で全体 として正の屈折力の前群とし、第3群と第4群で全体と

定の間隔を有して位置するようにして、レンズ系全体が して負の屈折力の後群となるようにし、前群と後群が所 テレ型となるようにしている。

【0029】特に第3群と第4群とを共に負の船折力と して、これにより後群の全体の負の屈折力が強くなるよ うにしてレンズ系全体がより強いテレ型となるようにし

ならず、レンズ全長の短格化を図りつつ、望遠側での焦 [0030] これによりバックフォーカスがあまり長く 点距離の長大化を効果的に図っている。

際して第2群は第1群との間隔が減少するように物体側 へ移動し、これにより広角端から望遠端への変倍におい [0031] 本実施例では広角端から望遠端への変倍に て常に増倍作用となるようにしている。

との間隔が増大するように物体側へ移動して第4群と共 【0032】 負の屈折力の第3群は変倍に際して第2群 に望遠側で強いテレ型となるようにしている。

[0033] 第4群は第3群との間隔が減少するように から遠ざかるようにしており、これにより変倍に伴う均 物体側へ移動して、第4群の像面側にある第3群の像点 倍作用を効果的に行っている。

0. 5< | f 1 | / F w < 2.

なる条件を徴足することである。

[0042]条件式(1)は広角端の焦点距離に対する が弱くなりすぎると広角側における第1群への光線有効 径が増大してくる。又下限値を越えて第1群の屈折力が 第1群の屈折力に関し、上限値を越えて第1群の屈折力 強くなりすぎると広角側で負の歪曲収差が多く発生して くるので良くない。

3群、そして第4群の屈折力を適切に設定し、レンズ系 [0043]条件式(2)は第2群に対する第1群と第 全体が広角端でレトロフォーカス型に、望遠端でテレ型 となるようにして、レンズ系全体の小型化を図りつつ所 定の変倍比を確保する為のものである。

[0044] 条件式 (2) を外れるとレンズ系全体を広 角側で良好なるレトロフォーカス型、銀遠側で良好なる テレ型とするのが難しくなってくる。

[0045] (2-2) 前記第: 群の変倍に伴う変倍比 をZn としたとき

1 ≤ 24 $23 < 2_2$

* [0034] 本実施例では第2群と第4群を前述の条件 を満足するように光軸上移動させることにより変倍を効 果的に行い (第2, 第3, 第4群のうちの2/3)、高

€

変倍化を容易にしている。

【0035】数値実施例1~3では第2群と第3群の間 となるように第2群と第4群とを一体的に移動させてい 隔D2と第3群と第4群の間隔D3が変倍に際して D2+D3=-定

【0036】これにより変倍に伴い各レンズ群を移動さ

せる際のレンズ航筒構造の簡素化を図りつつ、所定の変 [0037]数値実施例7、8では第2群中に接合レン ズ面を少なくとも2つ有し、第4群中に接合レンズ面を 併比が効果的に得られるようにしている。

[0038]これにより所定の変倍比を確保する為に第 2 群と第4 群を光幅上多く移動させたときの変俗に伴う **詰収差、特に映面収差及び色収差の変動を良好に舶正し**

少なくとも1つ有するようにしている。

【0039】特に広角端から短遠端への変倍に伴い、軸 上光線が光軸から離れた位置を通過する第2群中に接合 レンズ面を少なくとも2つ設けることにより、変倍に伴 う球面収差と色収差の変動を良好に補正している。

【0040】本発明に係るメームレンズは以上の結条件 を満足することにより遠成されるが、更にレンズ系金体 の小型化を図りつつ両面全体の光学性値を良好に維持す る為には次の条件を満足させるのが良い。

[0041] (2-1) 前配第:群の焦点配鑑を [1、 広角端の全系の焦点距離をFwとしたとき

(1)

f 2 < | f 1 |, | f 3 |, | f 4 | ····· (2)

[0046]条件式(3)は変倍に伴う第2群と第3群 なる条件を協足することである。

の変倍比を、条件式(4)は変倍に伴う第4 群の変倍比 [0047]条件式(3)は条件式(2)の12< | [を各々規定したものである。

3 | の基で変倍を効果的に行う為のものである。即ち第 3群に比べて第2群の移動肌を多くして、所定の変倍比 を効果的に得るのが難しくなってくる。

れると変倍に伴う収差変動が多くなり、又各レンズ群の 【0048】条件式(4)は剪4群の変倍比が常に1以 上の切倍作用をするようにしており、条件式 (4) を外

[0049] (2-3) 変倍に伴い第3群を固定として も良く、これによればレンズ館筒が簡素化されるので好 移動肌が増大してくるので良くない。

[0050] 次に本発明の数値実施例を示す。数値実施 図においた R : は を 存回 P の 配に 符 : 毎 回 の フンメ 治 の 曲率半径、D:は物体側より第:番目のレンズ原及び空 きに。

気間隔、Niとviは各々物体側より順に第1番目のレ

(2)

| 80 | :表一1に示す。 | (数位実施例 1) | ~24.1 | v l= 55.5 | | v 2= 23.9 | | v 3= 23.9 | v = 70.2 | | v 5= 70.2 | | | v 6= 36.3 | v 7= 53.8 | | v 8= 70.2 | | v 9= 60.7 | | 2> | | |
|----|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------|--------|-------------|-------|-------------|-------------|---------|--------------|-------|-------|-------------|-------------|--------|-------------|---------|-------------|--------|--------|------|---|
| | *数値との関係を表ー1に示す。 | [0052] (数位実施例 | 25 2 ω=62.0 ~24.1 | N 1=1.69680 | | N 2=1.84666 | | N 3=1.84666 | N 4=1.48749 | | N 5=1, 48749 | | | N 6=1.62004 | N 7=1.71300 | | N 8=1.48749 | | N 9=1.60311 | | (数值实施例 | | |
| | * | 1る路* | fN0 =1:4.66~7.25 | 1.80 | 2.80 | 2.50 | 可簽 | 00.1 | 4. 10 | 0.12 10 | 2.90 | 可簽 | 1.87 | 5.21 | 1.00 | 可変 | 2, 39 | 2.30 | 1.20 | 20 | | | ١ |
| | | 毎例におり | FNO = | D 1= | D 2= | D 3= | D 4= | D 5= | =9 O | =2 0 | D 8= | =6 O | =01 Q | =II 0 | =21 Q | D 13= | D 14= | D 15= | =91 Q | | | | |
| | く数である。 | たと数値実施 | f =36.00~101.2 | -163.69 | 23, 39 | 26.30 | 40.25 | 27.29 | 16.92 | -63.46 | 15, 35 | 47.32 | (校り) | 51.59 | -38.64 | 33, 79 | 155.87 | -22. 66 | -10.66 | -35.83 | | | |
| • | 串とアッ/ | の各条件3 | f =36. | # | R 2 = | R 3 = | R 4 = | R 5 = | R 6 = | R 7 = | R 8 = | R 9 = | R10 ≈ | R11 = | R12 = | R 13 = | R14 = | R15 = | R16 = | R17 = | | | |
| | ンズのガラスの屈折率とアッベ数である。 | 【0051】又前述の各条件式と数値実施例における路* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [0053] | [数1] | |

| 101. 21 | 0. 78 9. 23 1. 10 |
|--------------|-------------------------|
| 61. 70 | 10.12 5.52 4.80 |
| 36.00 | 27.00 2.18 8.15 |
| 焦点距離 可変間隔 | D 4 D 9 D 13 |

| | | 55.5 | | 23.9 | | 23.9 | 64.2 | 23.9 | | 70.2 | | | 38.0 | 53, 8 | | 70.2 | | 60.7 | | |
|---|----------------------------|--------------|-------|-------------|-------|-------------|--------------|-------------|--------|--------------|----------|----------|--------------|------------|-------|-------------|---------|--------------|--------|--|
| | | 11 | | 2= 2 | | 3= 2 | 4= 6 | 5= 2 | | . =9 | | | 7= 3 | =8 | | 9= 7 | | v 10= 6 | | |
| | 7.7 | > | | > | | > | ~ | > | | * | | | ~ | > | | 2 | | ۲. | | |
| | $2\omega = 73.4 \sim 31.2$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 73.4 | 980 | | 999 | | 999 | 633 | 999 | | 749 | | | 342 | 300 | | 749 | | 311 | | |
| | 2ω= | N 1=1, 69680 | | N 2=1.84666 | | N 3=1.84666 | N 4=1, 51633 | N 5=1.84666 | | N 6=1, 48749 | | | N 7=1. 60342 | 8=1, 71300 | | N 9=1.48749 | | N10=1, 60311 | | |
| | | <u>"</u> | | -2 | | 3= | 4= | - 5= | | =9 | | | 1 7= | ** | | 9 | | <u>=</u> | | |
| | 7. 25 | _ | | ~ | | ~ | _ | ~ | | ~ | 9 | | ~ | ~ | | _ | | 2. | | |
| | ~ | _ | _ | _ | | _ | _ | _ | ٥, | _ | | _ | _ | _ | ٠ | _ | | _ | | |
| _ | fN0 =1:4.67 ∼7.25 | . 80 | 3, 21 | 2.50 | 可淡 | 8 | 3.50 | 9. | 0.12 | 2.00 | 可獲 | 1.87 | 2.50 | 8 | 可淡 | 2.39 | 3.25 | 1.20 | | |
| | :[= (| 11 | 2= | # | 10 | 2 | =9 | 12 | # | <u>=</u> 6 | = 2 | <u>u</u> | =7 | 3= | | .u | .11 | =/1 | | |
| | S. | _ | - 2 | | 4 | | 9 | _ | | 0 | <u>0</u> | = 0 | D 12 | 0 13 | D 14= | D 15= | =91 Q | 0 17 | | |
| | | | _ | _ | - | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | | |
| | 77.5 | 88 | 20.38 | 24.66 | 37.43 | 24.07 | 16.65 | 23 | 96 | 16.75 | 46.34 | 9 | 40.74 | 7 | 34.19 | 25 | 91 | -9.94 | 83 | |
| | f =29.03~77.5 | -244.89 | 20 | 24 | 37. | 24 | 9 | -27.53 | -38.96 | 9 | 46. | (核り) | 5 | -25.71 | 8 | -59.25 | -22. 76 | 6 | -20.89 | |
| | 29. (| | 0 | 11 | ш | | (1 | | (1 | 0 | п | | а | 11 | 11 | 0 | 11 | 11 | ш | |
| | = | - | 2 | 3 | 4 | ŝ | 9 | . Z | œ æ | R 9 | R10 = | = = | R12 | 83 | 2 | R15 | R16 | R17 | R18 | |
| | | - | 22 | = | - | æ | = | æ | - | æ | 22 | Œ | 22 | 22 | æ | 25 | 2 | ~ | 22 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| RI8 = -20.89 | [0054] [数2] | . A. A. | | 054] | {2 } |
|--------------|----------------|---------|--|------|-------------|
|--------------|----------------|---------|--|------|-------------|

 (6)

 供点距離
 29.03
 47.11
 77.48
 (数值奖施例 3)
 10

 D 4
 27.00
 11.61
 0.84
 0.84
 0.16
 10.44
 0.16
 3.44

 D 14
 11.70
 9.16
 3.44
 3.44

| | | 55.5 | | 23.9 | | 23.9 | 70.2 | | 70.2 | | | 36.3 | 53.8 | | 70.2 | | 60.7 | |
|---|-------------------|--------------|--------|-----------|--------|--------------|------------|-----------|------------|--------|------|------------|------------|-------|-----------|--------|-------------|--------|
| | = | | | 2= 2 | | 3= 2 | 4= 7 | | 5= 7 | | | 6= 3 | 7= 5 | | 8= 7 | | 9=6 | |
| | 8 | <u>"</u> | | ~ | | ~ | 7 | | ج د | | | ۵ | ~ | | 20 | | 5 | |
| | 2 w=57, 67~23.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5-5 | N 1=1, 69680 | | 2=1.84666 | | 999 | 749 | | 749 | | | 90 | 8 | | 749 | | 31 | |
| | 2 | 69 | | 8 | | 8 | 4=1, 48749 | | 5=1, 48749 | | | 6=1, 62004 | 7=1, 71300 | | 8=1.48749 | | 9=1, 60311 | |
| | | 11 | | 7= | | N 3=1.84666 | 4≂ | | 5=1 | | | 6=1 | 7=1 | | | | 9= | |
| | 7 | 2 | | z | | z | z | | z | | | 2 | z | | z | | z | |
| | fN0 =1:4.66 ~7.74 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 99 | 1.80 | 3. 11 | 2.50 | ₩. | <u>1</u> .00 | 4. 10 | 12 | 2.90 | Es. | 1.87 | 5.28 | 8 | ¥ | 2.46 | 2.18 | 1.20 | |
| 1 | <u> </u> | - | ω, | 2 | 可烫 | - | 4 | 0 | 2 | 可废 | - | | | 回溪 | 6, | 7 | - | |
| | - 0 | <u>t1</u> | =2 | 3= | # | = | =9 | 7= | #8 | 6 | ₽ | <u>=</u> | 12= | 3 | # | 15= | =9 1 | |
| | 2 | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | _ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | _ | |
| | f =39, 30~106, 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 96 | 86 | 23. 16 | 26.32 | 39, 72 | 27.45 | 17.26 | \approx | 15.25 | 54 | 3 | 47 | 91 | 2 | 46 | 84 | 99 | 74 |
| | 7 | -161.98 | 23. | 26. | 39. | 27. | 17. | -69.23 | 5. | 46, 64 | (校り) | 54.47 | -46.76 | 36.54 | 164.46 | -24.84 | -10.66 | -31.74 |
| 1 | 9. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | R ! = | 2 = | 3 | " | 5 | = 9 | = 1 | 11 | | = 0 | " | 2 | | " | 11 | 9 | 7 == |
| | _ | ~ | R 2 | ~ | œ | ~ | ~ | ~ | 8 | R 9 | R10 | E | R12 | R13 | R14 | R15 | R16 | R17 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ı | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | 65.90 106.29 | 08 0 | 8.89 | 1. 10 |
|----------------|--------------|-------|------|-------|
| | 65.90 | 9.03 | 5.54 | 4.46 |
| | 39. 30 | 23.70 | 2.18 | 7.82 |
| [0055] [表3] | 焦点距離 可変間隔 | 7 Q | D 9 | D 13 |
| <u>0</u> ₩ | | | | |

(数值实施例 4)

| | 55, 5 | | 23.9 | | 23.9 | 70.2 | | 70.2 | | | 36.3 | 53.8 | | 70.2 | |
|---|--------------|--------|-------------|-------|--------------|-------------|--------|-------------|-------|----------|-------------|-------------|-------|-------------|--------|
| | 11 | | =7 | | ₩, | 1 | | 5= | | | <u>₽</u> | 7 | | # | |
| ~24.1 | > | | > | | ۵. | > | | > | | | > | > | | 4 | |
| fN0 =1:4.66 \sim 7.25 2ω =62.0 \sim 24.1 | N 1=1.69680 | | N 2=1.84666 | | N 3=1, 84666 | N 4=1.48749 | | N 5=1.48749 | | | N 6=1.62004 | N 7=1.71300 | | N 8=1.48749 | |
| ~7.25 | z | | z | | z | 2. | | z | | | z | z | | z | 2 |
| 1:4.66 | 1.80 | 2.37 | 2, 50 | 可废 | 9. | 4. 10 | 0.12 | 2.90 | 可簽 | 1.50 | 4.00 | 1.00 | 可豫 | 2.50 | 3,95 |
| = 0N | 11 | 5= | # | 4 | 2 | 9 | 2 | ∞ | 6 | <u>=</u> | <u>"</u> | 12= | 3 | 14= | 12= |
| | ٥ | ٥ | ٥ | ٥ | 0 | ٥ | ٥ | ٥ | ٥ | ٥ | Q | ٥ | ٥ | 0 | ٥ |
| f =36.00~101.0 | -116.74 | 23, 32 | 25.90 | 41.51 | 28.87 | 17.03 | -43.42 | 15.80 | 50.31 | (校り) | 55.01 | -28.73 | 30.98 | -261.77 | -19.46 |
| -36 | 11 | n | 11 | | н | 11 | n | " | | н | н | 11 | 11 | 11 | u |
| Ţ | - | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 6 | R 7 | R 8 | R 9 | RIO | E | R12 | R13 | R14 | R15 = |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

6

12 v 9= 60.7 v 5= 23.9 v l= 55.5 v 3= 23.9 v 4= 70.2 v 2= 23.9 v = 64.2v 7= 38.0v 10= 60.7 v l= 55.5 v 6= 70.2 v 8= 53.8 ·ν 9= 70.2 v = 2 = 23.9v 3= 23,9 v 5= 70.2 fN0 =1:4.67 ~7.25 2 \omega=73.4 ~31.2 fN0 =1:4, 66 \sim 7, 74 2ω =57, 67 \sim 23, 01 (数值实施例 《数值実施例 N 9=1.60311 N 1=1.69680 N 1=1.69680 N 4=1, 51633 N 5=1.84666 N 6=1, 48749 N 9=1.48749 N10=1, 60311 N 5=1, 48749 N 2=1.84666 N 3=1.84666 N 7=1.60342 N 8=1, 71300 N 2=1.84666 N 3=1, 84666 N 4=1, 48749 20 D 1= 1.80 D 2= 4.00 D 3= 2.50 D 4= $\overline{a}/2$ D 5= 1.00 D 1= 1.80 3.50 1.00 0. 12 2.00 2.00 . 8 4. 10 2.90 2.39 3, 63 0. 12 D 16= 1.20 可変 77.48 1.05 7.49 3.43 =6 Q =01 Q D 11= D 12= D 13= D 14= =Z 0 D 15= =9 Q 62. 17 100. 99 1.05 7.74 2.26 48.58 10. 24 4. 69 f =39, 30~106, 3 26.50 9.72 2.00 5.02 9.42 5.83 R16 = -10.98R17 = -31.407.39 f =29.01~77.5 23.93 20.99 24.24 -19.40 15.86 -28. 43 -39. 28 15.50 43.98 (**核**处り) 38.88 30.54 -9.58 23.01 26.92 38.85 25.73 45.49 R I = -150,46 -23.57 -42.8317.21 -97.50 16.23 R I = -199.97 R10 = (\$\$9) = 2.00 36.00 29.01 27.00 R 2 = - 8 - 8 R12 = R 2 = R 3 = R 3 = R 6 = R11 = R13 = R14 = R15 = R16 = R 4 = R 5 = R 5 = R 7 = R 9 = R10 = 8 e = R 7 = # 8 # 焦点距離 可変間隔 焦点距離 可変間隔 D 4 D 9 D 4 D 10 D 14 [0056] [0057]

[表5]

| | И | v 6= 38.0 | v 7= 53.8 | | v 8= 64.2 | | v 9= 60.7 | | | | | | |
|-----|----|--------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|---------|-----------|------|-----------------------|-------|--------|
| | | N 6=1. 60342 | N 7=1, 71300 | | N 8=1, 51633 | | N 9=1. 60311 | | (数值实施例 7) | | | | |
| (8) | | 5.00 N | 1.00 N | 可簽 | 2. 07 N | 2.20 | 1.20 N | | | | | | |
| | | D 11= | D 12= | D 13= | D 14= | D 15= | D 16= | | | | 106.28 | 1. 20 | 10. 50 |
| | 3 | 45.67 | -189.41 | 36, 20 | 94.54 | -35.28 | -11.23 | -32, 10 | | | 39. 31 65. 67 106. 28 | | 4.94 |
| | 13 | R11 = | R12 = | R13 = | RI4 = | R15 = | R16 = | R17 = | | | 39. 31 | 23.70 | 8.60 |
| | | | | | | | | | [0058] | 9 | 焦点距離 可変間隔 | D 4 | D 13 |
| | | | | | | | | | <u>e</u> | [発6] | | | |

| | | f =29. | f =29.0 ~101.0 | | 1:4.66 | ~7.23 | fNO =1:4, 66 ~7.23 2 ω=73.4 ~24.2 | ~24.2 | | | |
|-----|--------------|----------|----------------|----------------|--------|-------|-----------------------------------|-------|----------------|------------|--|
| | | R 1 = | -368.71 | <u>-</u> 0 | 8. | z | N 1=1, 71300 | > | н | 1= 53.8 | |
| | | R 2 = | 19, 44 | D 2= | 2.60 | | | | | | |
| | | # 3 # | 21.22 | D 3= | 3.30 | 2. | N 2=1.84666 | > | 2= | 23.9 | |
| | | R 4 = | 31.89 | D 4= | 回缀 | | | | | | |
| | | R 5 = | 19.84 | D 5= | 1.00 | z | N 3=1,84666 | 2 | | 23.9 | |
| | | R 6 = | 13.67 | =9 O | 4.60 | z | N 4=1.48749 | 2 | 4= | 70.2 | |
| | | R 7 = | -36.96 | D 7= | 9. | z | 5=1.84666 | > | 5 | 23.9 | |
| | | 8 8 | -54.39 | D 8= | 0.12 | | | | | | |
| | | R 9 = | 19, 31 | =6 Q | 2.70 | Z. | N 6=1, 60311 | > | =9 | 6= 60.7 | |
| | | R10 = | 86.07 | D 10= | 可獲 | | | | | | |
| | | R11 = | (校り) | =11 Q | 1.50 | | | | | | |
| | | R12 = | 32.92 | D 12= | 2, 50 | z | N 7=1.59551 | 2 | =: | 7= 39.2 | |
| | | R13 = | -24.43 | D 13= | 1.00 | z | 8=1, 69680 | > | # | 55.5 | |
| | | R14 = | 20.84 | D 14= | 可変 | | | | | | |
| | | R15 = | 115.92 | D 15= | 1.00 | Z | N 9=1. 69680 | > | - 6 | 9= 55.5 | |
| | | R16 = | 20.36 | D 16= | 3.70 | Z | N10=1, 53172 | ~ | 5 | v 10= 48.9 | |
| | | R17 = | -53.35 | D 17= | 4. 10 | | | | | | |
| | | R18 = | -10.09 | D 18= | 9. | Z | N11=1.71300 | ~ | <u>n</u> | v 11= 53.8 | |
| | | R19 = | -15.35 | D 19= | -16.62 | | | | | | |
| 9 | [6900] | | | | | | 《数值实施例 | 8 | | | |
| [表7 | 7.1 | | | | | | | | | | |
| | 焦点距離 可変間隔 | 29. 00 | | 58. 50 100. 99 | | | | | | | |
| | D 4 | 33.00 | 10.01 | 0.84 | | | | | | | |

| | | | | | v l= 53.8 | | v 2= 23.9 | | |
|-----------------------|------------------|-------|--------------|--|---------------|-------|-------------|-------|--|
| | | | | | | | " | | |
| | | | | ~ 24.2 | > | | 2 | | |
| | | | | fN0 =1:4.66 \sim 7.23 2 ω =73.4 \sim 24.2 | N 1=1, 71300 | | N 2=1.84666 | | |
| | | | | ~ 7.23 | | | z | 26 | |
| | | | | 1:4.66 | i. 80 | 3.01 | 3, 30 | 可幾 | |
| | 84 | 13 | 42 | 2 | <u>=</u> 0 | 5= | # | 4 | |
| 3 | o | 8. 13 | 1. 42 | | D | O | Q | O | |
| 63. 00 30. 30 100. 33 | 33.00 10.01 0.84 | 5.55 | 10. 30 5. 26 | $f = 29.0 \sim 101.0$ | R 1 = -486.49 | 19.54 | 21.62 | 31.83 | |
| 43.00 | 33.00 | 2.00 | 10.30 | f =29. | R 1 = | R 2 = | R 3 = | R 4 = | |
| 変間隔 | 4 | 10 | 14 | | | | | | |

| | 91 | v 3= 23.9 | v = 70.2 | | v 5= 60.7 | v 6= 23.9 | | | v 7= 39.2 | v 8= 55.5 | | v 9= 55.5 | v 10= 48.9 | | v 11= 53.8 | | |
|-----|----|--------------|-------------|--------|-------------|-------------|--------|------|-------------|--------------|-------|-------------|--------------|---------|--------------|--------|--------|
| (6) | | N 3=1, 84666 | N 4=1.48749 | | N 5=1.60311 | N 6=1.84666 | | | N 7=1.59551 | N 8=1, 69680 | 10 | N 9=1.69680 | NI0=1, 53172 | | N11=1, 71300 | | * [表8] |
| | | . 00 1 | 4.50 | 0.12 | 2.80 | 1.00 | 可変 | 1.50 | 2.50 | 0.1 | 可変 | 1.00 | 3.70 | 4. 10 | 1.00 | -16.85 | * |
| | | 5 | <u>#</u> | =2 | ₩ | -6 | =0 | = | 12= | D 13= | D 14= | 5= | =91 G | =21 | = 8 | =61 | |
| | | ۵ | ۵ | 9 | ۵ | 0 | O | ٥ | 0 | 0 | 0 | ٩ | ٩ | ۵ | 9 | ٥ | |
| | 15 | 19. 73 | 13.69 | -86.88 | 20, 43 | -339.24 | 155.97 | (校り) | 32. 71 | -22. 53 | 20.89 | 117.95 | 20.78 | -53, 40 | -10.19 | -15.10 | |
| | ` | 2 | = 9 | = 1 | ιι ∞ | 11 6 | RIO = | == | = 2 | | 11 | 2 | # 9 | = 1 | #1 | = 6 | |
| | | œ | ~ | ~ | 2 | R 9 | ž | ₩ | R12 | R13 | R14 | R15 | R16 | RI7 | R18 | R19 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | _ |
|--------------|-------|------|-------|
| 100.99 | 0.84 | 8.01 | 1.40 |
| 58. 15 | 10.25 | 5.32 | 5.37 |
| 29. 00 | 33.00 | 2.00 | 10.03 |
| 焦点距離 可変間隔 | D 4 | D 10 | D 14 |

[0000]

| | D 10 | 33. 00 2. 00 10. 03 | ച്യ | 32 8.01 37 1.40 | # - C | | | | |
|----------|---------------------------------|---------------------------|----------|--------------------|---------|--------|---------|---------|------|
| | 表-1 | - | ⊣ | 4 | ٦ | | | | |
| <u>`</u> | 4 | | | | 数值実 | 施明 | | | |
| ** | ሻ ‡ ₩ | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 9 | 7 | |
| _ | f ₁ /f _w | 1.27 | 1.43 | 1. 13 | 1.23 | 1.47 | 1.11 | 1.45 | |
| | f ₁ | -45.72 | -41.74 | -44. 62 | -44. 19 | -42.65 | -43.81 | -42. 18 | -42. |
| | $_{\mathrm{f_{2}}}$ | 25.71 | 23.24 | 25.94 | 24.67 | 22.80 | 27.50 | 22, 14 | 22. |
| | f_3 | -95. 62 | -104. 26 | -108.59 | -70.75 | -85.89 | -164.51 | -55.11 | -54. |
| ш | f4 | -80.57 | -61.07 | -79. 43 | -112.66 | -70.65 | -78.99 | -71.97 | -80 |
| | 22 | 1.97 | 1.98 | 1.87 | 1.95 | 1.92 | 1.90 | 2.17 | 2. |
| | 23 | 1.07 | 1.02 | 1.07 | 1.13 | 1.06 | 1.04 | 1.11 | l. |

-12 88

45

. 22 Τ<u>∞</u>

1.44

1.36

1.31

1.27

1.35

1.31

1.32

72

. 67

[発明の効果] 本発明は以上のように、負の屈折力のレ ンズ群が先行する金体として4つのレンズ群より成り、 成することができる。 [0061]

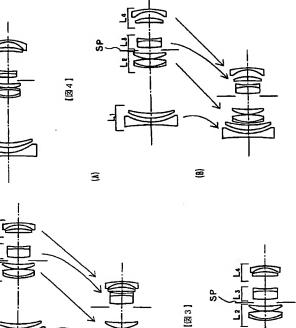
等を適切に設定することにより、広面角領域を含み、変 倍比3程度と高変倍で全変倍範囲にわたり、高い光学性 能を有した、レンズ全及の短い小型のメームレンズを遠 変倍に伴う各レンズ群の移動条件や各レンズ群の屈折力

[図8] 本発明の数値実施例8のレンズ断面図 |図2| 本発明の数値実施例2のレンズ断面図 【図6】本発明の数値実施例6のレンズ断面図 |図1| 本発明の数値実施例1のレンズ断面図 【図3】本発明の数値実施例3のレンズ断面図 【図4】本発明の数値実施例4のレンズ断面図 【図5】本発明の数値実施例5のレンズ断面図 【図1】本発用の数値実施例1のレンズ断面図

|図9| 本発明の数値実施例1の広角端の収差図

[図面の簡単な説明]

[図27] 本発明の数値実施例7の広角端の収差図 [図30] 本発明の数値実施例8の広角端の収差図 |図32| 本発明の数値実施例8の쮪遠端の収差図 [図29] 本発明の数値実施例7の鈕遠端の収差図 [図28] 本発明の数値実施例7の中間の収差図 【図31】本発明の数値実施例8の中間の収差図 [図4] [図2] M メリディオナル像面 サジタル像面 第2群 第3群 [作号の説明] は二世 第4群 **\$** 7 SP L 3 3 S 9 2 |図11| 本発明の数値実施例1の望遠端の収差図 |図12| 本発明の数値実施例2の広角端の収差図 |図14| 本発明の数値実施例2の程遠端の収差図 |図15| 本発明の数値実施例3の広角端の収差図 |図 | 7 | 本発明の数値実施例3の鉛遠端の収差図 |図18||本発明の数値実施例4の広角端の収差図 |図20| 本発明の数値実施例4の貿遠端の収差図 |図24||本発明の数値実施例6の広角端の収差図 |図21| 本発明の数値実施例5の広角端の収差図 [図23] 本発明の数値実施例5の毀遠端の収差図 図26】本発明の数値実施例6の望遠端の収差図 |図13| 本発明の数値実施例2の中間の収差図 |図19|| 本発明の数値実施例4の中間の収差図 [図10] 本発明の数値実施例1の中間の収差図 |図16||本発明の数値実施例3の中間の収整図 |図22||本発明の数値実施例5の中間の収差図 |図25||本発明の数値実施例6の中間の収差図 __ 図 3 æ



特開平6-175025

 $\widehat{\Xi}$

3

(12)

≘

特開平6-175025

